

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Shunji OHTA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: March 16, 2004

Examiner:

For: DISPLAY APPARATUS AND DISPLAY DRIVING METHOD FOR EFFECTIVELY
ELIMINATING THE OCCURRENCE OF A MOVING IMAGE FALSE CONTOUR

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-188075


Filed: June 30, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: March 16, 2004

By: 
H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月30日

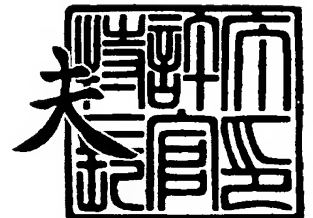
出願番号
Application Number: 特願2003-188075
[ST. 10/C]: [JP2003-188075]

出願人
Applicant(s): 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

2004年 1月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3001850

【書類名】 特許願

【整理番号】 0300071

【提出日】 平成15年 6月30日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G09G 3/28
G09G 3/20

【発明の名称】 ディスプレイ装置およびディスプレイの駆動方法

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 太田 隼二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 竹内 正憲

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 千秋 豊

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 田島 正也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 山本 晃

【特許出願人】

【識別番号】 599132708

【氏名又は名称】 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1



【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003411

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスプレイ装置およびディスプレイの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、

入力画像信号よりも階調数が少ない第 1 の画像信号を生成するメインパスと、
前記第 1 の画像信号よりも階調数が少ない第 2 の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第 1 の画像信号と前記サブパスで生成された第 2 の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、

前記動き領域検出回路の出力に従って第 1 の動き信号を出力する第 1 の判定回路と、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を出力するレベル検出回路と、

前記第 1 の動き信号および前記レベル信号を受け取って、該レベル信号に応じて第 2 の動き信号を出力する動き検出補正回路と、

前記第 2 の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力する第 2 の判定回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のディスプレイ装置において、前記動き検出補正回路は、前記レベル検出回路からの前記レベル信号が動画疑似輪郭の発生する階調を示すときは、前記第 1 の判定回路からの第 1 の動き信号をそのまま前記第 2 の判定回路に出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のディスプレイ装置において、さらに、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号からエッジを検出するエッジ検出回路を備え、前記第 1 の判定回路は、前記動き領域検出回路の出力信号と共に該エッジ検出回路の出力信号も受け取って、前記動き信号を出力することを特徴とするデ

ィスプレイ装置。

【請求項 4】 発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、

入力画像信号よりも階調数が少ない第 1 の画像信号を生成するメインパスと、
前記第 1 の画像信号よりも階調数が少ない第 2 の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第 1 の画像信号と前記サブパスで生成された第 2 の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、

前記動き領域検出回路の出力に従って第 1 の動き信号を出力する第 1 の判定回路と、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を出力するレベル検出回路と、

前記第 1 の動き信号および前記レベル信号を受け取って、該レベル信号に応じて第 2 の動き信号を出力する第 2 の判定回路と、

前記第 2 の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力するレベル優先回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のディスプレイ装置において、前記レベル優先回路は、前記レベル検出回路からの前記レベル信号が動画疑似輪郭の発生する階調を示すときは、前記第 2 の判定回路からの第 2 の動き信号をそのまま前記スイッチ回路に出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 6】 請求項 4 に記載のディスプレイ装置において、さらに、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号からエッジを検出するエッジ検出回路を備え、前記第 1 の判定回路は、前記動き領域検出回路の出力信号と共に該エッジ検出回路の出力信号も受け取って、前記動き信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 7】 発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド

法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、

入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、
前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、

前記動き領域検出回路の出力に従って第1の動き信号を出力する第1の判定回路と、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出して所定の演算を行い、レベル信号を出力するレベル検出回路と、

前記第1の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力する第2の判定回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項8】 請求項7に記載のディスプレイ装置において、前記レベル検出回路は、複数の動画疑似輪郭が発生する特定の階調に対して、前記メインパスからの前記第1の画像信号に該複数の特定の階調のいずれかを跨ぐ信号が含まれているかどうかを演算して前記レベル信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項9】 請求項7に記載のディスプレイ装置において、さらに、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号からエッジを検出するエッジ検出回路を備え、前記第1の判定回路は、前記動き領域検出回路の出力信号と共に該エッジ検出回路の出力信号も受け取って、前記動き信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【請求項10】 入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、

前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、

該検出された動き領域に従って第1の動き信号を発生し、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を発生し、

該レベル信号に応じて前記第1の動き信号を補正して第2の動き信号を発生し

、
該第2の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【請求項11】 請求項10に記載のディスプレイの駆動方法において、前記第2の動き信号は、前記レベル信号が動画疑似輪郭の発生する階調を示すときは、前記第1の動き信号と実質的に同じ信号であることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【請求項12】 請求項10に記載のディスプレイの駆動方法において、さらに、前記第1の動き信号は、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出された前記動き領域と共に、該入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出されたエッジに従って発生されることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【請求項13】 入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、

前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、
該検出された動き領域に従って第1の動き信号を発生し、
前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を発生し、
該レベル信号に応じて前記第1の動き信号から第2の動き信号を発生し、
該第2の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【請求項14】 請求項13に記載のディスプレイの駆動方法において、前記切り替え制御信号は、前記レベル信号が動画疑似輪郭の発生する階調を示すときは、前記第2の動き信号と実質的に同じ信号であることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【請求項15】 請求項13に記載のディスプレイの駆動方法において、さらに、前記第1の動き信号は、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出された前記動き領域と共に、該入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出されたエッジに従って発生されることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【請求項16】 入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、

前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド

ド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、

該検出された動き領域に従って第1の動き信号を発生し、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出して所定の演算を行い、レベル信号を発生し、

前記第1の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【請求項17】 請求項16に記載のディスプレイの駆動方法において、前記レベル信号の発生は、複数の動画疑似輪郭が発生する特定の階調に対して、前記メインパスからの前記第1の画像信号に該複数の特定の階調のいずれかを跨ぐ信号が含まれているかどうかを演算して行うことを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【請求項18】 請求項16に記載のディスプレイの駆動方法において、さらに、前記第1の動き信号は、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出された前記動き領域と共に、該入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出されたエッジに従って発生されることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスプレイ装置およびディスプレイの駆動方法に関し、特に、プラズマディスプレイパネル（PDP：Plasma Display Panel）を駆動するのに適したディスプレイ装置およびディスプレイの駆動方法に関する。

【0002】

近年、表示装置の大型化に伴って薄型の表示装置が要求され、各種の薄型の表示装置が提供されている。例えば、デジタル信号のままで表示するマトリックスパネル、すなわち、PDP等のガス放電パネルや、DMD（Digital Micromirror Device）、EL表示素子、蛍光表示管、液晶表示素子等のマトリックスパ

ネル等が提供されている。このような薄型の表示装置のうち、ガス放電パネルは、簡易なプロセスのため大画面化が容易であること、自発光タイプで表示品質が良いこと、並びに、応答速度が速いこと等の理由から大画面で直視型のHDTV（高品位テレビ）用表示デバイスとして実用化に至っている。

【0003】

プラズマディスプレイ装置は、各フィールド（フレーム）内に複数の維持放電パルス（サステインパルス）で構成される重み付けされた複数のサブフィールド（SF：発光ブロック）を設け、そのサブフィールドの組み合わせで中間調を表示している。このような、重み付けされた複数のサブフィールドの組み合わせで中間調を表示するディスプレイ装置においては、人間の目の残像効果等により、移動する物体の表面上に本来は存在しないはずの不自然な色の輪郭が発生する現象が生じる。この現象は、一般に、「動画疑似輪郭（動画偽輪郭或いは動画疑似輪郭）」と呼ばれ、特に、表示画像において人物が移動した場合、例えば、肌色である顔の輪郭部分に緑色や赤色の帯が生じて画質が著しく低下することになっている。そこで、動画疑似輪郭を有効に除去することのできるディスプレイ装置およびディスプレイの駆動方法の提供が強く要望されている。

【0004】

【従来の技術】

従来、平面型の表示装置として面放電を行うプラズマディスプレイ装置が実用化され、画面上の全画素を表示データに応じて同時に発光させるようになっている。面放電を行うプラズマディスプレイ装置は、前面ガラス基板の内面に1対の電極が形成され、内部に希ガスが封入された構造となっている。電極間に電圧を印加すると、電極面上に形成された誘電体層および保護層の表面で面放電が起こり、紫外線が発生する。背面ガラス基板の内面には、3原色である赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の蛍光体が塗布されており、紫外線によりこれらの蛍光体を励起発光させることによってカラー表示を行うようになっている。

【0005】

図1はプラズマディスプレイ装置の一例を概略的に示すブロック図である。図1において、参照符号1は画像処理回路、2は点灯時刻制御回路、3はPDP駆

動回路、そして、4はPDPを示している。なお、図1では、便宜上、PDP4がPDP駆動回路3内に図示されている。

【0006】

図1に示されるように、プラズマディスプレイ装置は、R、G、Bの各色の画像信号を処理する画像処理回路1、画像処理回路1の出力信号に応じてPDP4で点灯する時刻を制御する点灯時刻制御回路2、点灯時刻制御回路2の出力に応じてPDP4を駆動するPDP駆動回路3を備えている。PDP駆動回路3は、フィールドメモリ31、メモリコントローラ32、SF重みテーブル33、SUS数設定回路34、コントローラ35、スキンドライバ36、サステインドライバ37およびアドレスドライバ38を備える。ここで、SF重みテーブル33は、各サブフィールドのSUS数の比（重み）を記憶しているメモリ装置であり、また、SUS数設定回路34は、SF重みテーブル33に従って各SFに発光させるSUS数を設定する回路である。

【0007】

点灯時刻制御回路2は、画像処理回路1の出力信号を受け取り、どの階調をどの時刻のサブフィールドで点灯するかを示す被変換データに変換してPDP駆動回路3に供給する。フィールドメモリ31は、メモリコントローラ32の制御下で点灯時刻制御回路2からの被変換データの書き込みおよび読み出しを行う。ここで、点灯時刻制御回路2およびフィールドメモリ31は、サブフィールド変換部を構成している。

【0008】

アドレスドライバ38は、フィールドメモリ31から読み出されたデータに基づいてPDP4を駆動する。コントローラ35は、SUS数設定回路34を介したSF重みテーブル33の出力を受け取り、スキンドライバ36およびサステインドライバ37を制御してPDP4の駆動を制御する。PDP4がスキンドライバ36およびアドレスドライバ38で駆動されることにより、各サブフィールド内で発光する画素に対する壁電荷が形成され、また、サステインドライバ37で駆動されることにより、維持放電（サステイン放電）が行われる。

【0009】

図2は従来のプラズマディスプレイ装置における階調駆動シーケンスの一例を示す図である。

【0010】

図2に示されるように、プラズマディスプレイ装置における階調駆動シーケンスは、例えば、1枚の画像を表示する1フィールドを複数のサブフィールド（例えば、SF1～SF6）に分け、各サブフィールドにおけるサステイン期間（発光期間）を制御することにより画像の階調表示を行う。各サブフィールドは、そのサブフィールド期間内に発光させる全画素に対して壁電荷を形成させるアドレス期間と、輝度レベルを決定するサステイン期間とから構成される。そのため、サブフィールド数を増やすとその数分だけアドレス期間が必要となり、相対的に発光に割り当てられるサステイン期間が短くなり、画面の輝度が低下することになる。

【0011】

PDPにおいて限られたサブフィールド数を用いて表現可能な階調数を稼ぐためには、図2に示されるように、ビットの重み付けに比例したサステイン期間でPDPを階調駆動するのが一般的である。すなわち、図2に示す例では、1フィールド期間を6つのサブフィールド期間SF1～SF6で構成し、各サブフィールドに対応した6ビットの画像信号（画素データ）により64階調の表示を行う。サブフィールド期間SF1～SF6内のサステイン期間は便宜上それぞれ点灯するものとしてハッチングで示され、時間（長さ）の比率はSF1：SF2：SF3：SF4：SF5：SF6が1：2：4：8：16：32に設定されている。尚、1フィールド期間は約16.7msである。

【0012】

このような、階調駆動シーケンスを用いるPDPで動画像を表示する場合、人間の目の残像効果等により、移動する物体の表面上に本来は存在しないはずの不自然な色の輪郭が発生する現象が生じる。この現象により発生する輪郭を、一般に、「動画疑似輪郭」と呼ぶが、この動画疑似輪郭が特に顕著になるのは、画面上の人物が動いた場合であり、例えば、肌色である顔の輪郭部分に緑色や赤色の帯が生じて画質が著しく低下することになっている。

【0013】

従来、上述した動画疑似輪郭を低減して画質を向上させるものが提案されている（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。

【0014】

図3は従来のプラズマディスプレイ装置における画像処理回路の一例を示すブロック図であり、例えば、上述した図1に示すプラズマディスプレイ装置の画像処理回路1として適用される。

【0015】

図3に示されるように、画像処理回路1は、概略、メインパス11、サブパス12、スイッチ回路13、および、画像特徴判定部14を備えている。入力画像信号は、メインパス11、サブパス12および画像特徴判定部14の一部に並列に入力される。メインパス11の出力は、スイッチ回路13に供給されると共に、画像特徴判定部14の一部に供給される。サブパス12の出力は、スイッチ回路13に供給される。スイッチ回路13は、画像特徴判定部14からのパス選択／切り替え信号に基づいて、メインパス11またはサブパス12からの画像信号を図1に示す点灯時刻制御回路2に供給する。

【0016】

メインパス11は、入力画像信号が供給されたゲイン制御回路111およびゲイン制御回路111の出力信号が供給された誤差拡散回路112を備える。また、サブパス12は、入力画像信号が供給された歪み補正回路121、歪み補正回路121の出力信号が供給されたゲイン制御回路122、ゲイン制御回路122の出力信号が供給された誤差拡散回路123、および、誤差拡散回路123の出力信号が供給されたデータ整合回路124を備える。

【0017】

画像特徴判定部14は、入力画像信号が供給されたRGBマトリクス回路141、RGBマトリクス回路141の出力信号が供給されたエッジ検出回路142および動き領域検出回路143、エッジ検出回路142および動き領域検出回路143の各出力信号が供給された第1の判定回路144、上記メインパスの出力信号が供給されたレベル検出回路145、並びに、第1の判定回路144および

レベル検出回路 145 の各出力信号が供給された第 2 の判定回路 146 を備えている。ここで、例えば、1 フィールドが 8 個のサブフィールドから構成されており、各サブフィールド期間中のサステインパルス数の比率を $SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 = 12 : 8 : 4 : 2 : 1 : 4 : 8 : 12$ とすると、メインパス 11 は、RGB 信号のそれぞれに対して 6 ビット出力で 52 の実表示階調数を表現し、各色あたりの表示階調は、レベル 0 ~ 51 までの 52 階調となっている。

【0018】

図 3 に示す画像処理回路では、画像の動き検出およびエッジ検出をそれぞれ RGB の 3 系統で独立して行うのではなく、RGB マトリクス回路 141 において各 RGB 信号から輝度信号を生成し、この生成された輝度信号により、画像のエッジ部分の検出をエッジ検出回路 142 で行うと共に、画像の動き領域の検出を動き領域検出回路 143 で行って、回路規模を削減するようになっている。なお、輝度信号 Y は、例えば $Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B$ に近似した生成式を用いて生成することができる。

【0019】

ところで、メインパス 11 を介して PDP 4 上に表示できる最高輝度レベルは、6 ビット出力で 51 であり、一方、入力画像信号の最高輝度レベルは、8 ビット入力で 255 である。そのため、ゲイン制御回路 111 は、入力画像信号にゲイン係数 $51 \times 2^{8-6} / 255 = 204 / 255$ を乗算する。このゲイン係数の乗算により、後段の誤差拡散回路 112 において、入力画像信号の全域にわたって誤差拡散処理を行うことができる。なお、ゲイン制御回路 111 は、一般的な乗算器、或いは、RAM (Random Access Memory) や ROM (Read Only Memory) 等のメモリで構成することができる。

【0020】

誤差拡散回路 112 は、ゲイン制御回路 111 を介して得られる画像信号に対して誤差拡散を行うことにより、疑似的に中間調を生成して階調数を増加する。なお、メインパス 11 の表示階調数は 52 であるため、誤差拡散回路 112 の出力ビット数は 6 となっている。

【0021】

サブパス12は、4ビット出力で9の実表示階調数を表現し、このとき、RGBの各色あたりの表示階調は、レベル0～8までの9階調である。

【0022】

サブパス12においては、0～8までの9ステップの階調を表現可能であるが、輝度量は0, 1, 3, 7, 11, …といった具合に、均等には増加しない。そこで、誤差拡散後の表示特性と逆関数の補正を行い、全体としては線形の表示特性を得る必要があるため、歪み補正回路121では、このような逆関数特性をROMまたはRAMテーブルに格納している。

【0023】

図4はプラズマディスプレイ装置における階調駆動シーケンスの他の例を示す図であり、図5はメインパスにおける各輝度レベルの点灯サブフィールド期間の配置の一例を示す図であり、そして、図6はサブパスにおける各輝度レベルの点灯サブフィールド期間の配置の一例を示す図である。

【0024】

上述したように、1フィールドを8個のサブフィールドSF1～SF8で構成し、サステインパルス数の比率（輝度レベルの比）を $SF1 : SF2 : SF3 : SF4 : SF5 : SF6 : SF7 : SF8 = 12 : 8 : 4 : 2 : 1 : 4 : 8 : 12$ とすると、階調駆動シーケンスは図4のようになる。

【0025】

このとき、メインパス11では、入力画像信号を52の実表示階調レベルで表示可能であり、各輝度レベルの点灯サブフィールド期間の配置は、図5にハッチングで示すようになる。また、サブパス12では、入力画像信号を9の実表示階調レベルで表示し、各輝度レベルの点灯サブフィールド期間の配置は図6に示すようになる。なお、入力画像信号は、サブパス12における処理を行ったままでは非線形な表示特性となってしまうので、非線形特性を補正するための逆関数補正および誤差拡散を行うことにより、非線形表示特性を線形表示特性に補正する。

【0026】

サブパス 12 を介して PDP 4 上に表示できる最高輝度レベルは、4 ビット出力で 8 であり、また、入力画像信号の最高輝度レベルは、8 ビット入力で 255 である。そのため、ゲイン制御回路 122 は、入力画像信号にゲイン係数 $8 \times 2^{8-4} / 255 = 128 / 255$ を乗算する。このゲイン係数の乗算により、後段の誤差拡散回路 123 において、入力画像信号の全域にわたって誤差拡散処理を行うことができる。なお、ゲイン制御回路 122 は、一般的な乗算器、或いは、ROM や RAM 等で構成することができる。

【0027】

誤差拡散回路 123 は、ゲイン制御回路 122 を介して得られる画像信号に対して誤差拡散を行うことにより、疑似的に中間調を生成して階調数を増加する。ここで、サブパス 12 の表示階調数は 9 であるため、誤差拡散回路 123 の出力ビット数は 4 である。なお、データ整合回路 124 は、サブパス 12 における輝度レベルを、メインパス 11 における輝度レベルに整合させるために設けられている。

【0028】

スイッチ回路 13 は、画像特徴判定部 14 からのパス選択／切り替え信号に基づいて、入力画像信号に応じて使用するパスを切り替える。従って、入力画像信号を構成する RGB 信号に対しては、R、G、B の各色でそれぞれ独立してパスの切り替えが行われる。そのため、同一画素に関する RGB 信号であっても、例えば R、信号はメインパス 11 で処理され、G 信号および B 信号が共にサブパス 12 で処理されるといった場合もある。

【0029】

次に、画像特徴判定部 14 の動作について説明する。画像特徴判定部 14 は、動画疑似輪郭の発生しやすい画像を検出し、そのような画像を構成する画素のデータをサブパス 12 により処理するようにスイッチ回路 13 にパスの切り替えを指示するパス選択／切り替え信号を生成出力する。

【0030】

動画疑似輪郭は、上述のように、特定の輝度で発生し易く、階調は微小にしか変化していないにも関わらず、点灯サブフィールド期間が時間軸上で大きく変動

するような輝度レベルで動画疑似輪郭が発生し易い。そこで、レベル検出回路 145 は、例えば、RAM や ROM といったメモリを備え、メインパス 11 の誤差拡散回路 112 の出力に基づいて、第 1 の判定回路 144 の出力するパス選択／切り替え信号によりパスをサブパス 12 に切り替える感度を制御する信号を第 2 の判定回路 146 に出力する。具体的には、レベル検出回路 145 は、動画疑似輪郭の目立ちやすい輝度レベルにおいてはサブパス 12 に切り替える感度を高める信号を出力し、画像がかなり動く部分を有しても、元々動画疑似輪郭が検知されにくい輝度レベルにおいては、サブパス 12 に切り替える感度を低くする信号を第 2 の判定回路 146 に出力する。

【0031】

ここで、レベル検出回路 145 がメインパス 11 からの出力画像データを用いて輝度レベルを検出するのは、メインパス 11 における点灯サブフィールド期間の配置によって動画疑似輪郭の目立ちやすい輝度レベルが略決定されるからである。画像中の高周波成分の多い部分、すなわち、エッジ部分では、微小に移動した領域でもフィールド間の差分が検出されるので、動き量が不必要に大きく検出されてしまう。そこで、エッジ検出回路 142 は、入力画像信号に基づいて、画像中のエッジ部分を検出して第 1 の判定回路 144 に供給する。これにより、第 1 の判定回路 144 は、差分をエッジ成分で除算して動き量、すなわち、動きの度合いを正規化する。この結果、エッジ部分の動き量が抑さえられ、第 1 の判定回路 144 は、エッジ部分がメインパス 11 では処理されないようにパス選択／切り替え信号を生成出力する。

【0032】

また、動画疑似輪郭は、階調が滑らかに或いは緩やかに変化する部分で顕著となるため、画像中高周波成分の多い部分では検知されにくい。このような特性も、パスの切り替えの判定に重要であるため、エッジ検出回路 142 は、入力画像信号に基づいて、第 2 の判定回路 146 の出力するパス選択／切り替え信号によりパスをサブパス 12 に切り替える感度を制御する信号を第 1 の判定回路 144 に出力する。具体的には、階調変化が滑らかな低周波領域がサブパス 12 により処理されやすいように、換言すると、エッジ部分がメインパス 11 により処理さ

れやすいように、パスをサブパス 12 に切り替える感度が制御される。

【0033】

動き領域検出回路 143 は、輝度信号から求めた 1 フィールド間の差分と 2 フィールド間の差分の最小値に基づいて、画像中の動きを含む領域を検出し、検出結果を第 1 の判定回路 144 に供給する。また、エッジ検出回路 142 は、輝度信号から水平方向のエッジ（横線）および垂直方向のエッジ（縦線）を算出し、これらのエッジを混合してエッジ量を求める。求められたエッジ量は、第 1 の判定回路 144 に供給される。従って、第 1 の判定回路 144 は、動き領域検出回路 143 およびエッジ検出回路 142 の出力情報に基づいて、動画疑似輪郭の発生しやすい画素を判定し、その判定結果を第 2 の判定回路 145 に供給する。

【0034】

レベル検出回路 145 は、メインパス 11 からの RGB 信号の各々に基づいて輝度レベルを検出する。レベル検出回路 145 で検出された輝度レベルは、第 2 の判定回路 146 に供給される。従って、第 2 の判定回路 146 は、第 1 の判定回路 144 からの判定結果およびレベル検出回路 145 で検出された輝度レベルに基づいて、所定レベル以上となった画素のデータがサブパス 12 で処理されるようにパスを切り替えるパス選択／切り替え信号を生成してスイッチ回路 13 に供給する。レベル検出回路 145 および第 2 の判定回路 146 は、レベル判定部を構成する。

【0035】

これにより、通常はある程度の階調数が確保されたメインパス 11 により入力画像信号が処理され、動画疑似輪郭の発生しやすい画素のデータについてのみ入力画像信号をサブパス 12 で処理するようにパスを自動的に切り替える。このため、入力画像信号は、通常は S/N 比が非常に良好で PDP の実表示階調数の多いメインパス 11 により処理されてから PDP 4 上で表示され、動画疑似輪郭が発生する可能性の高い画像部分では多少 S/N 比が低下するものの動画疑似輪郭除去能力が非常に高いサブパス 12 により処理されてから PDP 4 上で表示される。この場合、メインパス 11 における点灯サブフィールド期間とサブパス 12 における点灯サブフィールド期間とは、互いに近い関係にあるため、パスの切り

替わり部分（境界）は殆ど目立たない。

【0036】

図7は図3の画像処理回路におけるレベル検出回路の一例を説明するための図である。

【0037】

前述したように、レベル検出回路145は、RAMやROMといったメモリを備え、図7に示されるような変換テーブルに従って、例えば、メインパス11の画像信号に応じてレベル0～3（LV=0, 1, 2, 3）のレベル信号LVを出力する。ここで、レベル検出回路145から出力されるレベルが『3』となる（LV=3）のは、動画疑似輪郭が強く発生する階調（動画疑似輪郭が強く発生する可能性のある階調）であり、例えば、重みの大きいサブフィールドが単独で点灯するような階調32（SF6のみ点灯）、階調16（SF5のみ点灯）、階調8（SF4のみ点灯）、および、それに準じる階調48（SF6およびSF5のみ点灯）であり、レベル検出回路145から出力されるレベルが『2』となる（LV=2）のは、動画疑似輪郭がやや強く発生する階調であり、上記LV=3が出力される次の階調、および、それに準じる階調である。さらに、レベル検出回路145から出力されるレベルが『1』となる（LV=1）のは、動画疑似輪郭が弱く発生する階調であり、上記LV=2が出力される次の階調、および、それに準じる階調である。すなわち、LV=3が出力される階調があると、その次の階調およびその次の次の階調ではLV=2およびLV=1が出力される。なお、低階調部では、経験的にレベルLVの値を規定している。

【0038】

そして、レベル検出回路145から出力されるレベルが『0』となる（LV=0）のは、動画疑似輪郭が発生しない階調である。ここで、図7において、左側に丸印が付された欄は、サブパス12で使用する階調を示している。なお、図7に示すレベル量は単なる一例であり、LV=0～3に限定されるものではなく、また、各階調に対するレベル量も様々に変化し得るものである。

【0039】

図8は図3の画像処理回路における画像特徴判定部の一例を示すブロック図で

ある。

【0040】

図8に示されるように、エッジ検出回路142は、1H遅延回路1421、1422、遅延回路1423、減算回路1424、1425、絶対値回路1426、1427、最大値検出回路1428、1429、乗算回路1470、1471、1473、および、加算回路1472を備える。また、動き領域検出回路143は、1V遅延回路1431、1432、減算回路1433、1434、絶対値回路1435、1436、および、最小値検出回路1437を備える。ここで、1Hは入力画像信号の1水平走査期間を示し、また、1Vは入力画像信号の1垂直走査期間を示す。

【0041】

第1の判定回路144は、除算回路1441を備え、孤立点除去回路1442、テンポラルフィルタ1443および2次元ローパスフィルタ(LPF)1444が除算回路1441の出力側に接続されている。さらに、レベル検出部145は、感度RAM1451、乗算回路1452、および、比較器1453を備える。

【0042】

エッジ検出回路142において、減算回路1424は、現在の入力輝度信号Yと2H前の入力輝度信号Yとの差分を求め、また、絶対値回路1426は、減算回路1424からの差分の絶対値を求める。最大値検出回路1428は、絶対値回路1426で求められた絶対値のうち、例えば、最も大きい3つの絶対値を検出して乗算回路1470に出力する。乗算回路1470には、水平方向に延在する横エッジを検出する感度を決定する係数が入力されており、乗算回路1470の出力は加算回路1472に出力される。

【0043】

遅延回路1423は、入力輝度信号Yを画素単位(D)で遅延し、また、減算回路1425は、入力画像信号の画素間の差分を求める。絶対値回路1427は、減算回路1425からの差分の絶対値を求め、また、最大値検出回路1429は、絶対値回路1427で求められた絶対値のうち、例えば、最も大きい3つの

絶対値を検出して乗算回路 1471 に出力する。乗算回路 1471 には、垂直方向に延在する縦エッジを検出する感度を決定する係数が入力されており、乗算回路 1471 の出力は加算回路 1472 に出力される。加算回路 1472 の出力は乗算回路 1473 に供給され、全体としてのエッジ感度を決定する係数を乗算される。これにより、乗算回路 1473 は、エッジ量を示す信号を出力して除算回路 1441 に供給する。

【0044】

動き領域検出回路 143 において、減算回路 1433 は、入力輝度信号 Y の隣り合う 2 フィールド期間の差分を求めて絶対値回路 1435 に出力し、また、減算回路 1434 は、入力輝度信号 Y の隣り合う 2 フレーム期間の差分を求めて絶対値回路 1436 に出力する。従って、絶対値回路 1435 は、現在のフィールド期間と 1 フィールド期間前の入力輝度信号 Y の差分の絶対値を求めて最小値検出回路 1437 に出力する。

【0045】

絶対値回路 1436 は、現在のフィールド期間と 2 フィールド期間前の入力輝度信号 Y の差分の絶対値を求めて最小値検出回路 1437 に出力し、また、最小値検出回路 1437 は、絶対値回路 1435, 1436 からの絶対値のうち、最小値を、動き量を示す信号として除算回路 1441 に供給する。ノンインターレース方式を採用する場合、奇数番目のフィールド期間とその次の偶数番目のフィールド期間とでは、実際には画像中に動きがないにも関わらず差分が検出されてしまう可能性がある。そこで、差分は、現在のフィールド期間の入力輝度信号 Y と 1 フィールド期間前および 2 フィールド期間前の入力輝度信号 Y とのそれぞれについて求め、その絶対値の最小値から動き量を求めるようにしている。

【0046】

なお、絶対値回路 1435, 1436 から得られる差分の絶対値の単位は、例えば、レベル／フィールドであり、最小値回路 1437 から得られる動き量の単位は、例えば、ドット／フィールドである。ここで、動き量は、動き量（ドット／フィールド）＝ $\{(|\text{差分（最小値）（レベル／フィールド）}|) \div \{|\text{傾き（レベル／ドット）}|\}\}$ で表される。

【0047】

除算回路1441は、最小値検出回路1437から得られる動き量を乗算回路1473から得られるエッジ量で除算することにより、画像中の動きの度合い、すなわち、動き量を正規化する。除算回路1441からの正規化された動き量は、孤立点除去回路1442、テンポラルフィルタ1443および2次元LPF1444を介してレベル検出部145の乗算回路1452に供給される。

【0048】

孤立点除去回路1442は、ノイズ等の孤立した画像データを除去するために設けられている。例えば、画像中の所定範囲内において、周囲の画素が動きを示していないのに中心部の1画素だけが動いていれば、この1画素はノイズと見なすことができ、従って、このような場合には、孤立点除去回路1442で孤立点を除去する。具体的には、孤立点は、各ラインの画素の動き量をしきい値と比較し、しきい値以下の動き量の画素については動きがない画素とみなすことで除去可能である。

【0049】

テンポラルフィルタ1443は、動きを示す画素のデータのレベルの立ち下がりやを時間軸上緩やかに補正するために設けられている。例えば、画像中、特定の画素が動いていて急に止ると、画像データとしてはこの特定画素が止っているが、人間の目には残像効果等で直ちに止って見えない。そこで、テンポラルフィルタ1443は、動きを示す画素のデータのレベルの立ち下がりやを時間軸上緩やかに補正することで、PDP4上の画像の表示を人間の目の特性に合わせて違和感を少なくする。具体的には、テンポラルフィルタ1443は、孤立点除去回路1442から得られる動き量および後述するメモリから読み出した値のうち最大値を求め、最大値に1未満の係数を乗算してメモリに格納する。求められた最大値は、テンポラルフィルタ1443の出力として2次元LPF1444に供給される。つまり、メモリに格納される動き量は、少しずつ減少するので、実際の動き量がゼロになってもテンポラルフィルタ1443から出力される動き量は緩やかに減少する。

【0050】

2次元LPF1444は、1つの画素のデータを、その周辺の画素のデータに基づいて補正することで、ある範囲内の画素のデータを平均化して、1つの画素だけがその周辺の画素と極端に異なるレベルとなることを防止する。つまり、2次元LPF1444は、動き量を2次元空間的に補正する。このような2次元LPF1444自体は周知である。

【0051】

レベル検出部145は、感度RAM1451と乗算回路1452と比較器1453とからなる検出回路部分を、RGBの各系に対して有し、従って、この検出回路部分が3つ設けられることになる。例えば、R系のメインパス11からの出力はR系の検出回路部分内の感度RAM1451に供給され、2次元LPF1444からの動き量には乗算回路1452により感度RAM1451から読み出された係数が乗算されて比較器1453に供給される。比較器1453は、乗算回路1452からの動き量としきい値とを比較して、乗算回路1452からの動き量がしきい値以上であれば、R系のパスをサブパス12に切り替えるためのパス選択／切り替え信号を出力する。他のG系およびB系の検出回路部分も、同様にして対応するG系およびB系のメインパス11からの独立した出力に基づいてG系およびB系のパスの切り替えを指示するパス選択／切り替え信号を出力する。

【0052】

そのため、通常は、RGBの各系において、比較的階調数の多いメインパス11により入力画像信号（RGB信号）が処理されるが、動画疑似輪郭の発生しやすい画素のデータは、RGBの各系において、パスをサブパス12に自動的に切り替えることにより、サブパス12により処理される。このようにしてサブパス12により処理された画素データが示す画像は、原理的には、メインパス11により処理された画素データが示す画像と比較するとS/N比が多少劣化しているが、サブパス12により処理された画素データが示す画像は動いている画像部分であるため、人間の目にはS/N比の劣化が殆ど気にならず、実用上は問題がない。この場合、メインパス11およびサブパス12の各部の演算パラメータは、画素データをサブパス12で処理することによるS/N比の劣化が人間の目に目立たないように設定される。また、当然のことながら、メインパス11およびサ

ブパス 12 の各部の演算パラメータは、PDP 4 の駆動シーケンスや PDP 4 のサブフィールド構成が変更された場合等には、その都度最適パラメータに設定し直す必要がある。

【0053】

【特許文献 1】

特許第 3322809 号明細書（特開平 10-31455 号公報）

【特許文献 2】

特開平 11-85101 号公報

【0054】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来、動画疑似輪郭を低減するディスプレイの駆動技術が提案されている。具体的に、例えば、図 3 に示す従来のプラズマディスプレイ装置における画像処理回路（特許文献 1 参照）は、メインパスかサブパスかの判定レベル調整により、動きによって動画疑似輪郭の生じる領域をサブパスに切り替えることができるが、実際には、動画疑似輪郭が生じない領域もサブパスに切り替えてしまうことがあった。その原因としては、入力画像信号自体にノイズが含まれていて、動き領域検出回路が誤検出する領域についても、動画疑似輪郭として検出してしまうことが考えられる。このような場合、サブパスに切り替えられた部分では誤差拡散によるノイズ、つまり、階調が少なくなってノイズのように見えて画質が低下する。

【0055】

また、特許文献 2 に記載された色検出回路では、RGB 信号から視覚特性上で動画疑似輪郭が目立ち易い色空間領域においてのみ動き領域を検出したときサブパスに切り替えていたが、色空間領域の肌色近傍以外にもそれに近いもの、例えば、砂漠の砂、土の色および壁などでは、サブパスに切り替わり画質劣化が生じていた。

【0056】

本発明は、上述した従来のディスプレイ装置が有する課題に鑑み、大きなコスト増を招くことなく、動画疑似輪郭を有効に除去することのできるディスプレイ

装置およびディスプレイの駆動方法の提供を目的とする。

【0057】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の形態によれば、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、前記動き領域検出回路の出力に従って第1の動き信号を出力する第1の判定回路と、前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を出力するレベル検出回路と、前記第1の動き信号および前記レベル信号を受け取って、該レベル信号に応じて第2の動き信号を出力する動き検出補正回路と、前記第2の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力する第2の判定回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置が提供される。

【0058】

また、本発明の第2の形態によれば、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、前記動き領域検出回路の出力に従って第1の動き信号を出力する第1の判定回路と、前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を出力するレベル検出回路と、前記第1の動き信号および前記レベル信号を受け取って、該レベル信号に応じて第2の動き信号を出力する第2の判定回路と、前記第2の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力するレベル優

先回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置が提供される。

【0059】

さらに、本発明の第3の形態によれば、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、前記動き領域検出回路の出力に従って第1の動き信号を出力する第1の判定回路と、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して所定の演算を行い、レベル信号を出力するレベル検出回路と、前記第1の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力する第2の判定回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置が提供される。

【0060】

本発明の第4の形態によれば、入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、該検出された動き領域に従って第1の動き信号を発生し、前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を発生し、該レベル信号に応じて前記第1の動き信号を補正して第2の動き信号を発生し、該第2の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法が提供される。

【0061】

また、本発明の第5の形態によれば、入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、該検出された動き領域に従って第1の動き信号を発生し、前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を発生し、該レベル信号に応じて前記第1の動き信号から第2の動き信号を発生し、該第2の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法が提供される。

【0062】

そして、本発明の第6の形態によれば、入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、該検出された動き領域に従って第1の動き信号を発生し、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して所定の演算を行い、レベル信号を発生し、前記第1の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法が提供

される。

【0063】

すなわち、本発明に係るプラズマディスプレイ装置の第1の形態は、新たに、動き検出補正回路を追加し、レベル検出回路の出力信号（レベル信号）に従って動画疑似輪郭の目立ち難い画素または動画疑似輪郭の発生し難い画素を検知した場合（レベル信号 $L\ V = 0$ ）、動き検出補正回路が第1の判定回路の出力を考慮せずに信号 $MV' = 0$ を出力する。一方、レベル検出回路で動画疑似輪郭の目立ち易い画素または動画疑似輪郭の発生し易い画素を検知した場合（レベル信号 $L\ V = 1, 2, 3$ ）、動き検出補正回路は、第1の判定回路の出力をそのまま出力する（ $MV' = MV$ ）。

【0064】

第2の判定回路は、動き検出補正回路の出力結果とレベル検出回路の出力に基づいて判定を行い、メインパスかサブパスを切り替えるための切り替え制御信号を生成して切り替えスイッチに供給する。

【0065】

このように、本発明の第1の形態に係るプラズマディスプレイ装置は、色検出回路よりもより簡単な回路構成で実現した動き検出補正回路により、動画疑似輪郭の出易い階調だけをサブパスに切り替えることができ画質向上が可能となる。なお、本発明の他の形態に係るプラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイの駆動回路に関しても、以下の添付図面を参照した説明により明瞭に理解されるであろう。

【0066】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るディスプレイ装置およびディスプレイの駆動方法の実施例を、図面を参照して詳述する。

【0067】

図9は本発明に係るプラズマディスプレイ装置の画像処理回路の一実施例を示すブロック図であり、例えば、前述した図1に示すプラズマディスプレイ装置の画像処理回路1に適用される。図9において、参照符号1は画像処理回路、11

はメインパス、12はサブパス、13はスイッチ回路、14は画像特徴判定部を示している。さらに、参照符号111はゲイン制御回路、112は誤差拡散回路、121は歪み補正回路、122はゲイン制御回路、123は誤差拡散回路、そして、124はデータ整合回路を示している。また、参照符号141はRGBマトリクス回路、142はエッジ検出回路、143は動き領域検出回路、144は第1の判定回路、145はレベル検出回路、146は第2の判定回路、そして、147は動き検出補正回路を示している。

【0068】

図9と前述した図3との比較から明らかなように、図9に示す本実施例のプラズマディスプレイ装置の画像処理回路は、図3に示す画像処理回路1の画像特徴判定部14において、第1の判定回路144と第2の判定回路146との間に、動き検出補正回路147を設けるようになっている。ここで、図9のプラズマディスプレイ装置の画像処理回路において、メインパス11、サブパス12、スイッチ回路13、および、動き検出補正回路147を除く画像特徴判定部14の構成は、前述した図3のものと実質的に同様な構成とされているのでその説明は省略する。また、図9に示す画像特徴判定部14におけるRGBマトリクス回路141、エッジ検出回路142、動き領域検出回路143、第1の判定回路144、レベル検出回路145および第2の判定回路146の構成は、図3～図8を参照して説明したのと同様のものであり、その説明も省略する。なお、レベル検出回路145は、図15を参照して後述する実施例を除き、図7を参照して説明したRAMやROMより成る変換テーブルを備えている。

【0069】

本実施例において、レベル検出回路145は、RAMやROMといったメモリを備え、図7に示されるような変換テーブルに従って、例えば、メインパス11の画像信号に応じてレベル0～3（LV=0, 1, 2, 3）のレベル信号LVを出力する。なお、レベル検出回路145からVL=3が出力されるのは動画疑似輪郭が強く発生する階調（動画疑似輪郭が強く発生する可能性のある階調）であり、VL=2が出力されるのは動画疑似輪郭がやや強く発生する階調であり、VL=1が出力されるのは動画疑似輪郭が弱く発生する階調であり、そして、VL

= 0 が出力されるのは動画疑似輪郭が発生しない階調である。

【0070】

図10は図9の画像処理回路における動き検出補正回路の一例を概念的に示すブロック図である。

【0071】

図10に示されるように、動き検出補正回路147は、概念的にAND回路1470として構成され、レベル検出回路145からの動画疑似輪郭の出易さを示すレベル信号LVおよび第1の判定回路144からの動き量を示す動き信号MVを入力とし、これらの信号LVおよびMVの論理積をとって出力信号MV'を第2の判定回路146に供給するようになっている。

【0072】

すなわち、動き検出補正回路147の出力信号MV'は、レベル信号LVが『0』ならば常に『0』となり ($LV=0 \Rightarrow MV'=0$)、一方、信号LVが『0』以外の時 (『3』, 『2』, 『1』のとき) はそのままMVが出力 ($LV \neq 0 \Rightarrow MV'=MV$) される。

【0073】

これにより、例えば、動き領域検出回路143が誤検出するような領域に対しても、レベル検出回路145からのレベル信号LVが『0』であれば、メインパス11が選択されて画質の低下を防止することができる。また、動き検出補正回路147は、簡単な回路で構成することができるため、大きなコスト増を招くことなく、動画疑似輪郭を有効に除去することができる。

【0074】

図11は図9の画像処理回路における動き検出補正回路の他の例を概念的に示すブロック図であり、図12は図11の動き検出補正回路の動作を説明するための図である。

【0075】

上述した図10に示す動き検出補正回路では、グラデーションが大きい (隣接する画素間での階調差が大きい) と、動画疑似輪郭の発生を有効に防止できない場合がある。具体的に、例えば、図12において、階調2と階調8の画素GSが

隣接して表示される場合、これらの階調間に動画疑似輪郭の発生し易い階調（階調 6 は $LV = 3$ ：動画疑似輪郭が強く発生する階調）が存在する。このような場合、上述した図 10 の動き検出補正回路では、必ずメインパス 11 を選択することになってしまう。

【0076】

これに対して、図 11 に示す動き検出補正回路では、この階調 2 と階調 8 の間にある動画疑似輪郭を検出するために、レベル信号 LV の『0』が始まってから次に再び『0』が始まるまでをひとつのグループ GP とする。そして、水平方向の隣接画素の GP と比較したときに GP が同じときは、 GP' は『0』が出力され、 GP が異なるときは GP' は『1』となる。

【0077】

すなわち、図 11 に示されるように、動き検出補正回路 147 は、概念的に、遅延回路（1 画素分に相当する時間 D だけ遅延するラッチ、或いは、フリップフロップ）1471、EOR 回路 1472、OR 回路 1473 および AND 回路 1474 により構成され、第 1 の判定回路 144 からの動き量を示す信号 MV は AND 回路 1474 の一方の入力に供給され、AND 回路 1474 の他方の入力には OR 回路 1473 の出力 LV' が供給されている。OR 回路 1473 の一方の入力には、レベル検出回路 145 の出力信号 LV が供給され、OR 回路 1473 の他方の入力には、EOR 回路 1472 の出力信号 GP' が供給されている。EOR 回路 1472 の一方の入力には、信号 GP が供給され、EOR 回路 1472 の他方の入力には、信号 GP を遅延回路 1471 で遅延した信号が供給されている。

【0078】

この図 11 に示す動き検出補正回路 147 によれば、 GP' が『0』つまり同一 GP だった時には、後段の OR 回路 1473 の出力 LV' はレベル検出回路 145 の出力信号 LV がそのまま出力される。その結果、OR 回路 1473 の後段（AND 回路 1474）は、上述した図 10 と同じ回路構成になる。一方、 GP が異なる時には、 GP' が『1』となるため、後段の OR 回路 1473 の出力 LV' は『1』が出力され、その結果、この動き検出補正回路 147 の出力信号 M

V' は、第1の判定回路144の出力信号MVがそのまま出力される。

【0079】

これにより、例えば、図12において、階調2と階調8の画素が隣接する場合、GP' は『1』となるため、第1の判定回路144の出力信号（動き信号）MVが第2の判定回路146に出力される。これにより、なだらかなグレースケール表示での動画疑似輪郭の発生を防止することができ、より一層の画質向上が可能となる。

【0080】

図13は本発明に係るプラズマディスプレイ装置の画像処理回路の他の実施例を示すブロック図である。

【0081】

図13と図9との比較から明らかなように、本実施例では、図9における動き検出補正回路147を設ける代わりに、レベル検出回路145の出力と第2の判定回路146の出力とを受け取って、スイッチ回路13を制御するレベル優先回路148を設けるようになっている。

【0082】

図14は図13の画像処理回路におけるレベル優先回路の一例を概念的に示すブロック図である。

【0083】

図14に示されるように、レベル優先回路148は、概念的にAND回路1480として構成され、レベル検出回路145からの動画疑似輪郭の出易さを示す信号LVおよび第2の判定回路146からの動き量を示す信号MV' を入力とし、これらの信号LVおよびMV' の論理積をとって出力信号（切り替え制御信号）MV'' をスイッチ回路13に供給してメインパス11の出力かサブパス12の出力かを選択するようになっている。

【0084】

すなわち、レベル優先回路148の出力信号MV'' は、信号LVが『0』ならば常に『0』となり（ $LV=0 \Rightarrow MV''=0$ ）、一方、信号LVが『0』以外の時はそのままMV' となって（ $LV \neq 0 \Rightarrow MV''=MV'$ ）、レベル優

先回路 148 からは動き量 MV' がそのまま出力される。

【0085】

図 15 は本発明に係るプラズマディスプレイ装置における画像処理回路のさらに他の実施例としてのレベル検出回路を概略的に示すブロック図である。

【0086】

前述したように、本実施例において、レベル検出回路 145 は、RAM や ROM 等のメモリより成る変換テーブルは設けられておらず、図 15 に示す演算回路により構成されている。なお、他の構成、すなわち、メインパス 11、サブパス 12、スイッチ回路 13、および、レベル検出回路 145 を除く画像特徴判定部 14 の構成は、前述した図 3 のものと実質的に同様な構成とされている。

【0087】

図 15 に示されるように、本実施例のレベル検出回路 145 は、遅延回路（1 画素分に相当する時間 D だけ遅延するラッチ、或いは、フリップフロップ）510、メインパス 11 からの画像信号 i_1 を所定の階調（例えば、32 階調や 16 階調といった動画疑似輪郭が大きく発生する階調）と比較する第 1 の階調比較回路 511, 521, 531、メインパス 11 からの 1 画素分遅延された画像信号 i_2 を所定の階調と比較する第 2 の階調比較回路 512, 522, 532、EOR 回路 541, 542, 543、所定の係数を乗算する乗算回路 551, 552, 553、および、乗算回路 551, 552, 553 の出力信号を加算してレベル信号 LV を出力する加算回路 560 を備えている。

【0088】

具体的に、例えば、出力が EOR 回路 541 に供給される第 1 の階調比較回路 511 は、画像信号 i_1 と階調 16 とを比較し、第 2 の階調比較回路 512 は、画像信号 i_2 と階調 16 とを比較し、第 1 および第 2 の階調比較回路 511, 512 の出力が一致しなければ、すなわち、その時の階調と 1 画素分前の階調とが大きな動画疑似輪郭が発生する階調 16 を跨いで変化していれば、論理『1』の信号を出力し、例えば、乗算回路 551 で重み『3』が乗算されて加算回路 560 からはレベル信号 $LV = 3$ が出力される。このとき、スイッチ回路 13 は、動画疑似輪郭が発生する場合のサブパス 12 の出力を選択する。

【0089】

一方、第1および第2の階調比較回路511, 512の出力が一致していれば、EOR回路541の出力は論理『0』となり、乗算回路551を介した出力も『0』となる。そして、他のEOR回路552, 553, …の出力も全て『0』ならば、加算回路560の出力レベル信号LV=0となって、動画疑似輪郭が生じないとしてスイッチ回路13でメインパス11の出力が選択されることになる。

【0090】

また、例えば、出力がEOR回路542に供給される第1の階調比較回路521は、画像信号i1と階調8とを比較し、第2の階調比較回路522は、画像信号i2と階調8とを比較し、第1および第2の階調比較回路521, 522の出力が一致しなければ、すなわち、その時の階調と1画素分前の階調とが階調8を跨いで変化していれば、論理『1』の信号を出力し、例えば、乗算回路552で重み『3』が乗算されて、加算回路560からはレベル信号LV=3が出力される。一方、第1および第2の階調比較回路521, 522の出力が一致していれば、EOR回路542の出力は論理『0』となって他のEOR回路551, 553, …の出力も全て『0』ならば、加算回路560からはレベル信号LV=0が出力される。

【0091】

以上において、各EOR回路541, 542, 543, …に出力を供給する各第1および第2の階調比較回路511, 512; 521, 522; 531, 532; …に設定される階調としては、前述した図7に示すレベルLVが3, 2（或いは、1となる階調が設定され）、その設定された階調に対応して各乗算回路551, 552, 553, …で設定される係数も3, 2（或いは、1）と設定される。

【0092】

このように、本実施例によれば、レベル検出回路145として変換テーブルとしての大きなRAMやROMを不要することができ、大きなコスト増を招くことなく、動画疑似輪郭を有効に除去することができる。

【0093】

なお、本発明の適用はプラズマディスプレイ装置に限定されるものではなく、発光時間長によって輝度表現を行うと共にサブフィールド法を用いて階調表示を行い、動画疑似輪郭を低減するためにメインパスとサブパスを有するディスプレイ装置に対して適用することができる。

【0094】

(付記1) 発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、

入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、

前記動き領域検出回路の出力に従って第1の動き信号を出力する第1の判定回路と、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を出力するレベル検出回路と、

前記第1の動き信号および前記レベル信号を受け取って、該レベル信号に応じて第2の動き信号を出力する動き検出補正回路と、

前記第2の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力する第2の判定回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【0095】

(付記2) 付記1に記載のディスプレイ装置において、前記動き検出補正回路は、前記レベル検出回路からの前記レベル信号が動画疑似輪郭の発生する階調を示すときは、前記第1の判定回路からの第1の動き信号をそのまま前記第2の判定回路に出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【 0 0 9 6 】

(付記 3) 付記 2 に記載のディスプレイ装置において、前記レベル検出回路は、動画疑似輪郭が発生しない階調ではレベル 0 の信号を出力し、動画疑似輪郭が発生する階調ではそれ以外のレベルの信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【 0 0 9 7 】

(付記 4) 付記 3 に記載のディスプレイ装置において、前記レベル検出回路は、動画疑似輪郭が発生する階調では、その発生する動画疑似輪郭の大きさに応じてレベル 1 ～ 3 の信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【 0 0 9 8 】

(付記 5) 付記 1 に記載のディスプレイ装置において、さらに、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号からエッジを検出するエッジ検出回路を備え、前記第 1 の判定回路は、前記動き領域検出回路の出力信号と共に該エッジ検出回路の出力信号も受け取って、前記動き信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【 0 0 9 9 】

(付記 6) 付記 1 に記載のディスプレイ装置において、
前記画像信号は、赤色、青色および緑色の R G B 信号であり、且つ、
前記メインパス、前記サブパス、前記スイッチ回路、前記動き領域検出回路、前記第 1 の判定回路、前記レベル検出回路、前記動き検出補正回路、および、前記第 2 の判定回路は、前記 R G B 信号のそれぞれに対して設けられていることを特徴とするディスプレイ装置。

【 0 1 0 0 】

(付記 7) 発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、

入力画像信号よりも階調数が少ない第 1 の画像信号を生成するメインパスと、
前記第 1 の画像信号よりも階調数が少ない第 2 の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第 1 の画像信号と前記サブパスで生成された第 2

の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、

前記動き領域検出回路の出力に従って第1の動き信号を出力する第1の判定回路と、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を出力するレベル検出回路と、

前記第1の動き信号および前記レベル信号を受け取って、該レベル信号に応じて第2の動き信号を出力する第2の判定回路と、

前記第2の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力するレベル優先回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【0101】

(付記8) 付記7に記載のディスプレイ装置において、前記レベル優先回路は、前記レベル検出回路からの前記レベル信号が動画疑似輪郭の発生する階調を示すときは、前記第2の判定回路からの第2の動き信号をそのまま前記スイッチ回路に出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【0102】

(付記9) 付記8に記載のディスプレイ装置において、前記レベル検出回路は、動画疑似輪郭が発生しない階調ではレベル0の信号を出力し、動画疑似輪郭が発生する階調ではそれ以外のレベルの信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【0103】

(付記10) 付記9に記載のディスプレイ装置において、前記レベル検出回路は、動画疑似輪郭が発生する階調では、その発生する動画疑似輪郭の大きさに応じてレベル1～3の信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【0104】

(付記11) 付記7に記載のディスプレイ装置において、さらに、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号からエッジを検出するエッジ検出回路を備え

、前記第1の判定回路は、前記動き領域検出回路の出力信号と共に該エッジ検出回路の出力信号も受け取って、前記動き信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【0105】

(付記12) 付記7に記載のディスプレイ装置において、
前記画像信号は、赤色、青色および緑色のRGB信号であり、且つ、
前記メインパス、前記サブパス、前記スイッチ回路、前記動き領域検出回路、前記第1の判定回路、前記レベル検出回路、前記第2の判定回路、および、前記レベル優先回路は、前記RGB信号のそれぞれに対して設けられていることを特徴とするディスプレイ装置。

【0106】

(付記13) 発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイ装置であって、

入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、
前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出する動き領域検出回路と、

前記動き領域検出回路の出力に従って第1の動き信号を出力する第1の判定回路と、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出して所定の演算を行い、レベル信号を出力するレベル検出回路と、

前記第1の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力する第2の判定回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【0107】

(付記14) 付記13に記載のディスプレイ装置において、前記レベル検出

回路は、複数の動画疑似輪郭が発生する特定の階調に対して、前記メインパスからの前記第1の画像信号に該複数の特定の階調のいずれかを跨ぐ信号が含まれているかどうかを演算して前記レベル信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【0108】

(付記15) 付記14に記載のディスプレイ装置において、前記レベル検出回路は、

前記メインパスからの前記第1の画像信号を1画素分遅延する遅延回路と、

前記第1の画像信号と動画疑似輪郭が発生する特定の階調とを比較する第1の階調比較回路と、

前記遅延回路の出力信号と前記動画疑似輪郭が発生する特定の階調とを比較する第2の階調比較回路と、

前記第1の階調比較回路の出力と前記第2の階調比較回路の出力との排他的論理和をとるEOR回路と、

該EOR回路の出力に所定の係数を乗算する乗算回路とを備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【0109】

(付記16) 付記15に記載のディスプレイ装置において、前記第1の階調比較回路、前記第2の階調比較回路、前記EOR回路、および、前記乗算回路は、前記複数の動画疑似輪郭が発生する特定の階調のそれぞれに対して設けられていることを特徴とするディスプレイ装置。

【0110】

(付記17) 付記16に記載のディスプレイ装置において、さらに、前記複数の動画疑似輪郭が発生する特定の階調に対応する前記複数の乗算回路の出力信号を加算して前記レベル信号として出力する加算回路を備えることを特徴とするディスプレイ装置。

【0111】

(付記18) 付記17に記載のディスプレイ装置において、前記レベル検出回路は、動画疑似輪郭が発生しない階調ではレベル0の信号を出力し、動画疑似

輪郭が発生する階調では、当該動画疑似輪郭が発生する階調に対応する前記複数の乗算回路のいずれかで乗算される係数のレベル信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【0112】

(付記19) 付記18に記載のディスプレイ装置において、前記動画疑似輪郭が発生する階調に対応する前記複数の乗算回路で乗算される係数は、動画疑似輪郭が発生する大きさに応じて1～3と設定されることを特徴とするディスプレイ装置。

【0113】

(付記20) 付記13に記載のディスプレイ装置において、さらに、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号からエッジを検出するエッジ検出回路を備え、前記第1の判定回路は、前記動き領域検出回路の出力信号と共に該エッジ検出回路の出力信号も受け取って、前記動き信号を出力することを特徴とするディスプレイ装置。

【0114】

(付記21) 付記13に記載のディスプレイ装置において、
前記画像信号は、赤色、青色および緑色のRGB信号であり、且つ、
前記メインパス、前記サブパス、前記スイッチ回路、前記動き領域検出回路、
前記第1の判定回路、前記レベル検出回路、および、前記第2の判定回路は、前記RGB信号のそれぞれに対して設けられていることを特徴とするディスプレイ装置。

【0115】

(付記22) 付記1～21のいずれか1項に記載のディスプレイ装置において、前記ディスプレイ装置は、プラズマディスプレイ装置であることを特徴とするディスプレイ装置。

【0116】

(付記23) 入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、

前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパス

と、

前記メインパスで生成された第 1 の画像信号と前記サブパスで生成された第 2 の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、

該検出された動き領域に従って第 1 の動き信号を発生し、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を発生し、

該レベル信号に応じて前記第 1 の動き信号を補正して第 2 の動き信号を発生し

、
該第 2 の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0 1 1 7】

(付記 2 4) 付記 2 3 に記載のディスプレイの駆動方法において、前記第 2 の動き信号は、前記レベル信号が動画疑似輪郭の発生する階調を示すときは、前記第 1 の動き信号と実質的に同じ信号であることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0 1 1 8】

(付記 2 5) 付記 2 4 に記載のディスプレイの駆動方法において、前記レベル信号は、動画疑似輪郭が発生しない階調ではレベル 0 の信号であり、動画疑似輪郭が発生する階調ではそれ以外のレベルの信号であることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0 1 1 9】

(付記 2 6) 付記 2 5 に記載のディスプレイの駆動方法において、前記レベル信号は、動画疑似輪郭が発生する階調では、その発生する動画疑似輪郭の大きさに応じてレベル 1 ～ 3 の信号であることを特徴とするディスプレイの駆動方法

。

【0120】

(付記27) 付記23に記載のディスプレイの駆動方法において、さらに、前記第1の動き信号は、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出された前記動き領域と共に、該入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出されたエッジに従って発生されることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0121】

(付記28) 付記23に記載のディスプレイの駆動方法において、前記画像信号は、赤色、青色および緑色のRGB信号であり、且つ、前記メインパス、前記サブパス、前記スイッチ回路、および、前記画像特徴判定部は、前記RGB信号のそれぞれに対して設けられていることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0122】

(付記29) 入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成するメインパスと、

前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、

該検出された動き領域に従って第1の動き信号を発生し、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を発生し、

該レベル信号に応じて前記第1の動き信号から第2の動き信号を発生し、

該第2の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する

切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0123】

(付記30) 付記29に記載のディスプレイの駆動方法において、前記切り替え制御信号は、前記レベル信号が動画疑似輪郭の発生する階調を示すときは、前記第2の動き信号と実質的に同じ信号であることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0124】

(付記31) 付記30に記載のディスプレイの駆動方法において、前記レベル信号は、動画疑似輪郭が発生しない階調ではレベル0の信号であり、動画疑似輪郭が発生する階調ではそれ以外のレベルの信号であることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0125】

(付記32) 付記31に記載のディスプレイの駆動方法において、前記レベル信号は、動画疑似輪郭が発生する階調では、その発生する動画疑似輪郭の大きさに応じてレベル1～3の信号であることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0126】

(付記33) 付記29に記載のディスプレイの駆動方法において、さらに、前記第1の動き信号は、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出された前記動き領域と共に、該入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出されたエッジに従って発生されることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0127】

(付記34) 付記29に記載のディスプレイの駆動方法において、前記画像信号は、赤色、青色および緑色のRGB信号であり、且つ、前記メインパス、前記サブパス、前記スイッチ回路、および、前記画像特徴判定部は、前記RGB信号のそれぞれに対して設けられていることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0128】

(付記35) 入力画像信号よりも階調数が少ない第1の画像信号を生成する

メインパスと、

前記第1の画像信号よりも階調数が少ない第2の画像信号を生成するサブパスと、

前記メインパスで生成された第1の画像信号と前記サブパスで生成された第2の画像信号とを切り替えて出力するスイッチ回路と、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から画像の特徴を検出し、且つ、前記メインパスで特定の階調の画素を検出して前記スイッチ回路を制御する画像特徴判定部とを備え、発光時間長によって輝度表現を行うと共に、サブフィールド法を用いて階調表示を行うディスプレイの駆動方法であって、前記画像特徴判定部において、

前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から動き領域を検出し、

該検出された動き領域に従って第1の動き信号を発生し、

前記メインパスで特定の階調の画素を検出して所定の演算を行い、レベル信号を発生し、

前記第1の動き信号および前記レベル信号に従って前記スイッチ回路を制御する切り替え制御信号を発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0129】

(付記36) 付記35に記載のディスプレイの駆動方法において、前記レベル信号の発生は、複数の動画疑似輪郭が発生する特定の階調に対して、前記メインパスからの前記第1の画像信号に該複数の特定の階調のいずれかを跨ぐ信号が含まれているかどうかを演算して行うことを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0130】

(付記37) 付記36に記載のディスプレイの駆動方法において、前記レベル信号は、

前記メインパスからの前記第1の画像信号を1画素分遅延し、

前記第1の画像信号と動画疑似輪郭が発生する特定の階調とを比較して第1の階調比較信号を発生し、

前記遅延回路の出力信号と前記動画疑似輪郭が発生する特定の階調とを比較し

て第2の階調比較信号を発生し、

前記第1の階調比較信号と前記第2の階調比較信号との排他的論理和をとって所定の係数を乗算して発生することを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0131】

(付記38) 付記37に記載のディスプレイの駆動方法において、前記特定の階調との比較は、複数の動画疑似輪郭が発生する階調のそれぞれに対して行うことを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0132】

(付記39) 付記38に記載のディスプレイの駆動方法において、さらに、前記複数の動画疑似輪郭が発生する特定の階調に対応する演算結果を加算して前記レベル信号として出力することを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0133】

(付記40) 付記39に記載のディスプレイの駆動方法において、前記レベル検出回路における演算は、動画疑似輪郭が発生しない階調ではレベル0の信号が出力され、動画疑似輪郭が発生する階調では、当該動画疑似輪郭が発生する階調に対応する係数のレベル信号が出力されることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0134】

(付記41) 付記40に記載のディスプレイの駆動方法において、前記動画疑似輪郭が発生する階調に対応して乗算される係数は、動画疑似輪郭が発生する大きさに応じて1～3と設定されることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0135】

(付記42) 付記35に記載のディスプレイの駆動方法において、さらに、前記第1の動き信号は、前記入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出された前記動き領域と共に、該入力画像信号或いはそれを加工した信号から検出されたエッジに従って発生されることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0136】

(付記43) 付記35に記載のディスプレイの駆動方法において、前記画像信号は、赤色、青色および緑色のRGB信号であり、且つ、

前記メインパス、前記サブパス、前記スイッチ回路、および、前記画像特徴判定部は、前記RGB信号のそれぞれに対して設けられていることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0137】

(付記44) 付記23～43のいずれか1項に記載のディスプレイの駆動方法において、前記ディスプレイパネルは、プラズマディスプレイパネルであることを特徴とするディスプレイの駆動方法。

【0138】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、大きなコスト増を招くことなく、動画面疑似輪郭を有効に除去することのできるディスプレイ装置およびディスプレイの駆動方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

プラズマディスプレイ装置の一例を概略的に示すブロック図である。

【図2】

従来のプラズマディスプレイ装置における階調駆動シーケンスの一例を示す図である。

【図3】

従来のプラズマディスプレイ装置における画像処理回路の一例を示すブロック図である。

【図4】

プラズマディスプレイ装置における階調駆動シーケンスの他の例を示す図である。

【図5】

メインパスにおける各輝度レベルの点灯サブフィールド期間の配置の一例を示す図である。

【図6】

サブパスにおける各輝度レベルの点灯サブフィールド期間の配置の一例を示す

図である。

【図 7】

図 3 の画像処理回路におけるレベル検出回路の一例を説明するための図である。

【図 8】

図 3 の画像処理回路における画像特徴判定部の一例を示すブロック図である。

【図 9】

本発明に係るプラズマディスプレイ装置の画像処理回路の一実施例を示すブロック図である。

【図 10】

図 9 の画像処理回路における動き検出補正回路の一例を概念的に示すブロック図である。

【図 11】

図 9 の画像処理回路における動き検出補正回路の他の例を概念的に示すブロック図である。

【図 12】

図 11 の動き検出補正回路の動作を説明するための図である。

【図 13】

本発明に係るプラズマディスプレイ装置の画像処理回路の他の実施例を示すブロック図である。

【図 14】

図 13 の画像処理回路におけるレベル優先回路の一例を概念的に示すブロック図である。

【図 15】

本発明に係るプラズマディスプレイ装置における画像処理回路のさらに他の実施例としてのレベル検出回路を概略的に示すブロック図である。

【符号の説明】

1 …画像処理回路

2 …点灯時刻制御回路

- 3 … P D P 駆動回路
- 4 … P D P (プラズマディスプレイパネル)
 - 1 1 … メインパス
 - 1 2 … サブパス
 - 1 3 … スイッチ回路
 - 1 4 … 画像特徴判定部
 - 3 1 … フィールドメモリ
 - 3 2 … メモリコントローラ
 - 3 3 … サブフィールド重みテーブル
 - 3 4 … サステイン数設定回路
 - 3 5 … コントローラ
 - 3 6 … スキャンドライバ
 - 3 7 … サステインドライバ
 - 3 8 … アドレスドライバ
 - 1 1 1 … ゲイン制御回路
 - 1 1 2, 1 2 3 … 誤差拡散回路
 - 1 2 1 … 歪み補正回路
 - 1 2 2 … ゲイン制御回路
 - 1 2 4 … データ整合回路
 - 1 4 1 … R G B マトリクス回路
 - 1 4 2 … エッジ検出回路
 - 1 4 3 … 動き領域検出回路
 - 1 4 4 … 第 1 の判定回路
 - 1 4 5 … レベル検出回路
 - 1 4 6 … 第 2 の判定回路
 - 1 4 7 … 動き検出補正回路
 - 1 4 8 … レベル優先回路
- 5 1 0 … 遅延回路
- 5 1 1, 5 2 1, 5 3 1 … 第 1 の階調比較回路

5 1 2, 5 2 2, 5 3 2…第 2 の階調比較回路

5 4 1, 5 4 2, 5 4 3…E O R 回路

5 5 1, 5 5 2, 5 5 3…乗算回路

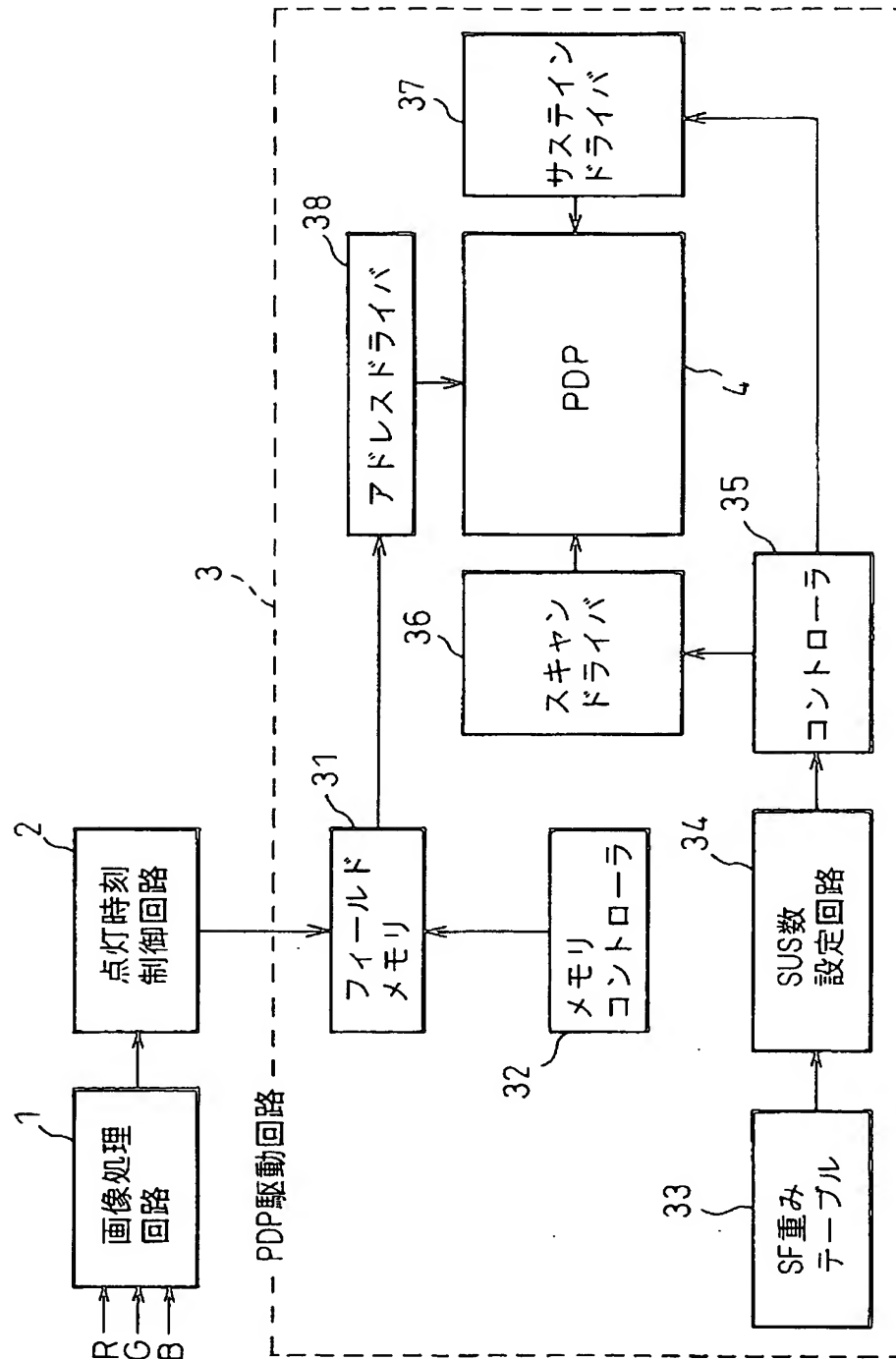
5 6 0…加算回路

【書類名】

図面

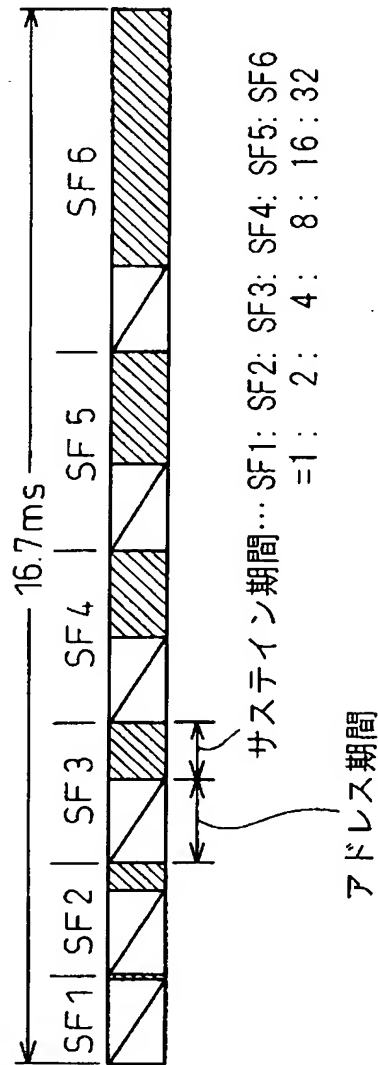
【図 1】

図 1 プラズマディスプレイ装置の一例を概略的に示すブロック図



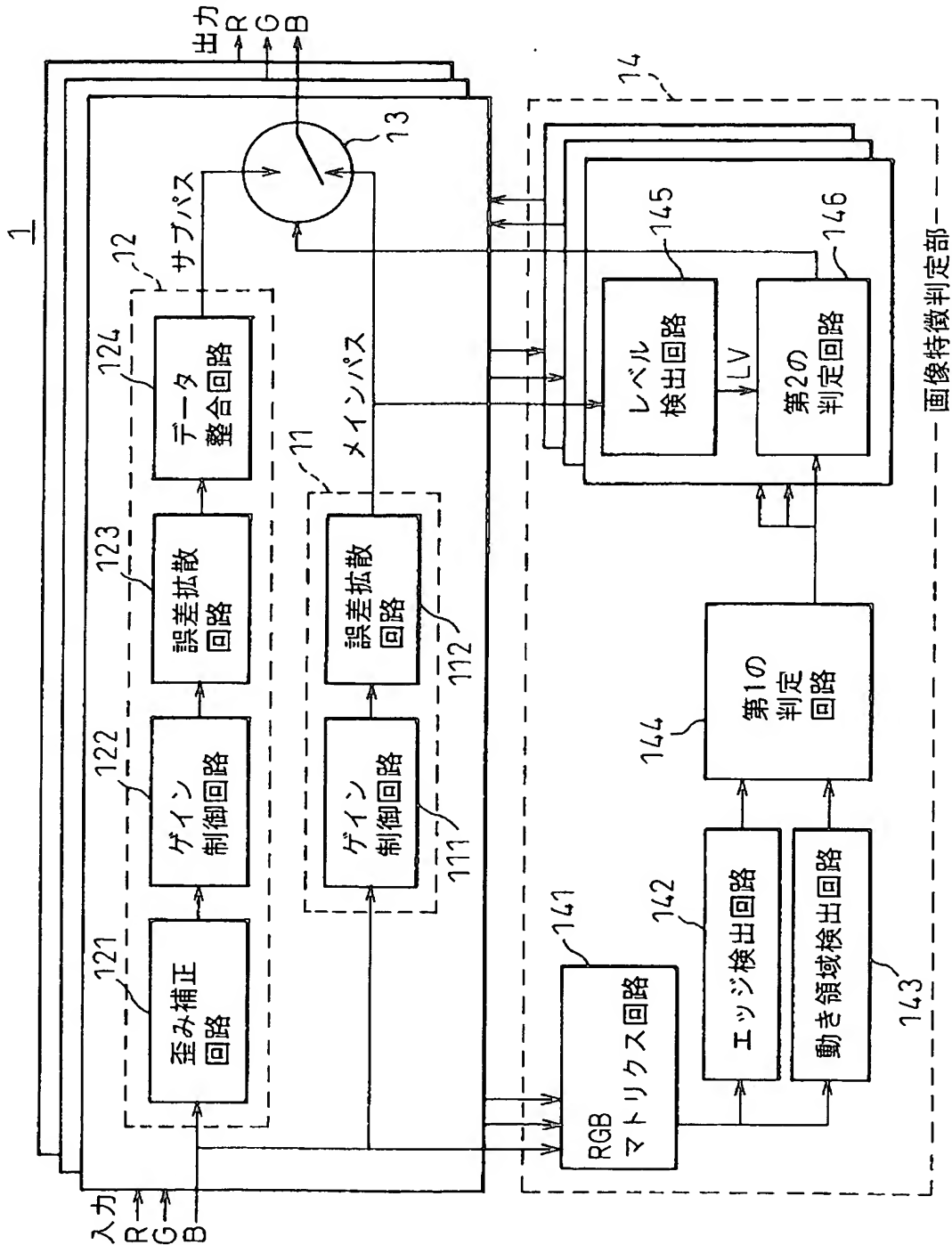
【図 2】

図2
従来のプラズマディスプレイ装置における階調駆動シーケンスの一例を示す図



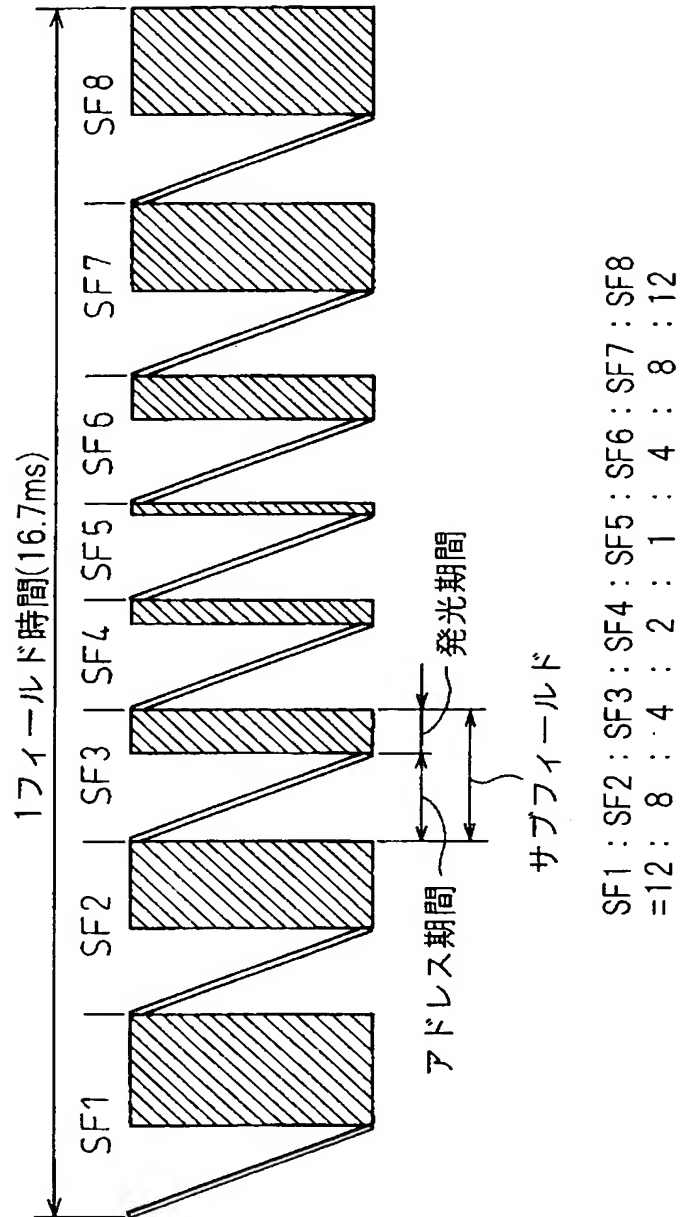
【図3】

図3 従来のプラズマディスプレイ装置における画像処理回路の一例を示すブロック図



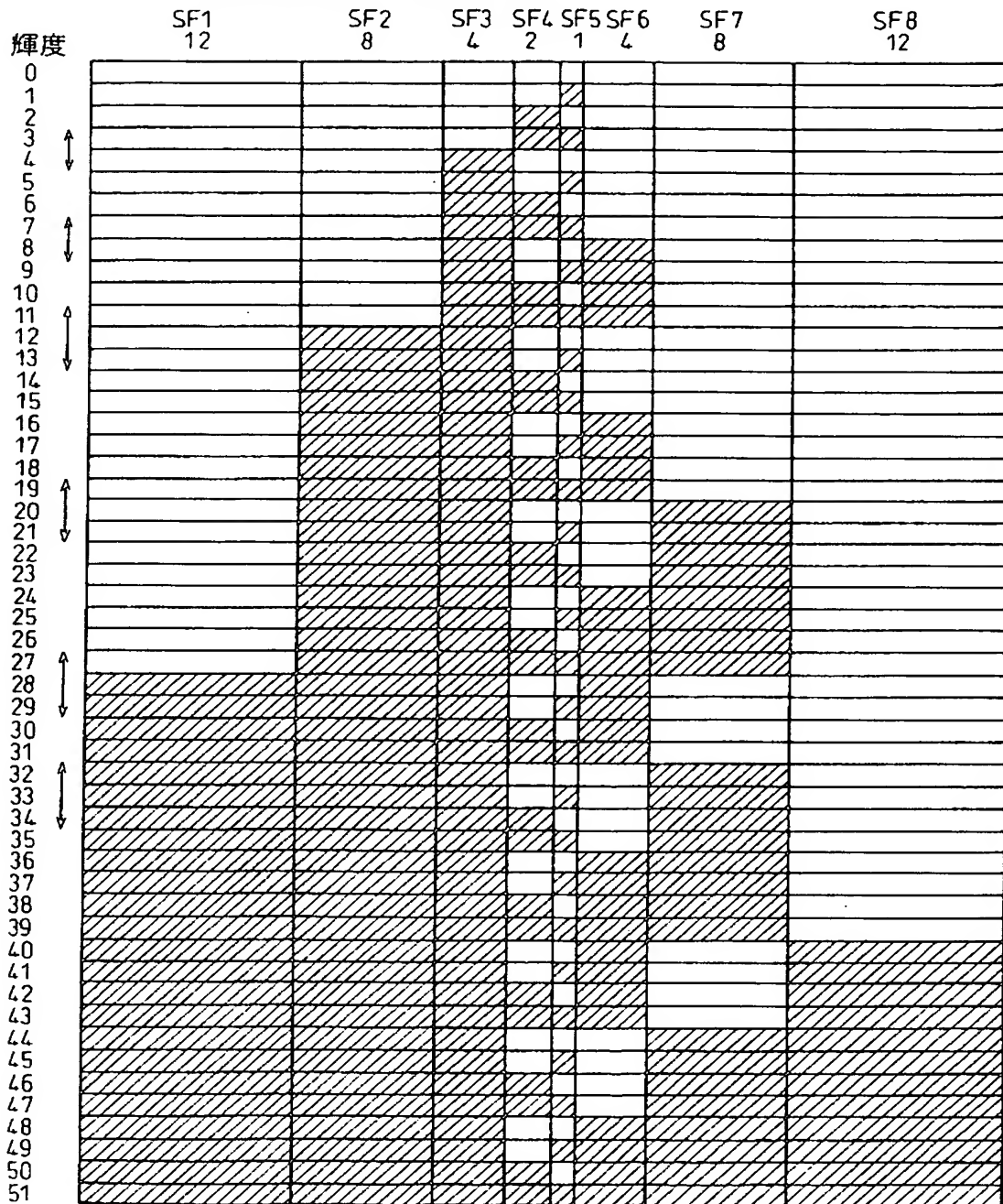
【図 4】

図 4 プラズマディスプレイ装置における階調駆動シーケンスの他の例を示す図



【図 5】

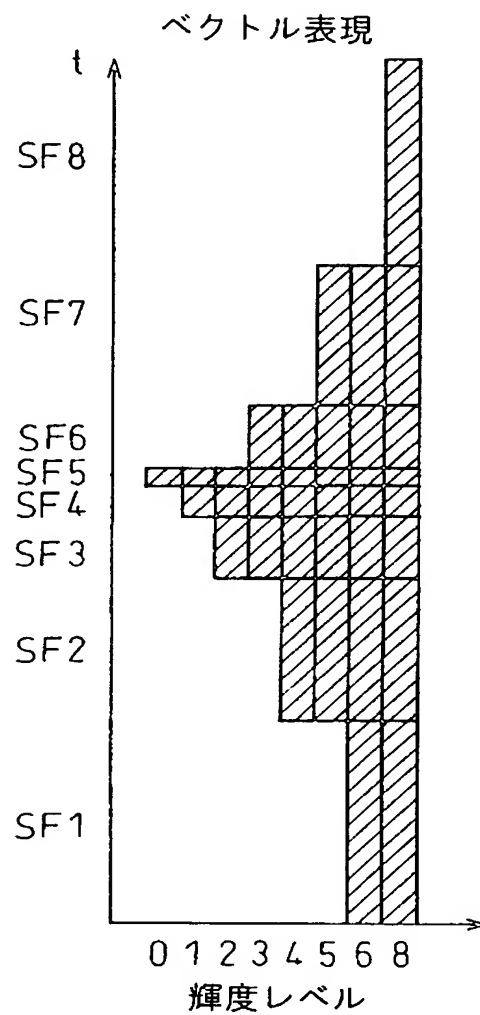
図 5 メインパスにおける各輝度レベルの点灯サブフィールド期間の配置の一例を示す図



【図 6】

図 6

サブパスにおける各輝度レベルの点灯サブフィールド期間の配置の一例を示す図



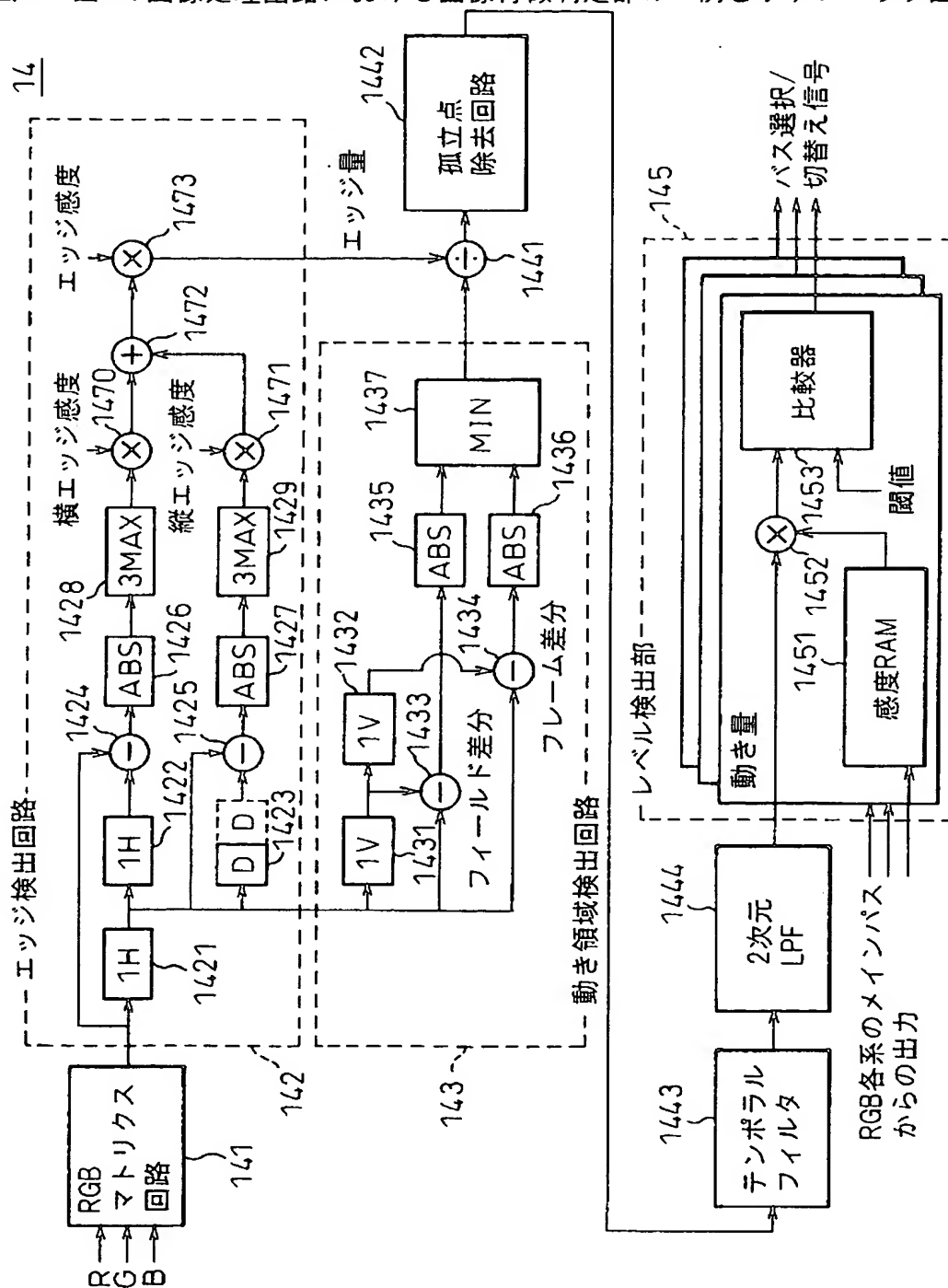
【図 7】

図 7 図3の画像処理回路におけるレベル検出回路の一例を説明するための図

	SF6 32	SF5 16	SF4 8	SF3 4	SF2 2	SF1 1	LV
○ 0							0
○ 1						1	0
○ 2					1		1
○ 3					1	1	0
○ 4				1			2
○ 5				1		1	1
○ 6				1	1		0
○ 7				1	1	1	0
○ 8			1				3
○ 9			1			1	2
○ 10			1		1		1
○ 11			1		1	1	0
○ 12			1	1			0
○ 13			1	1		1	0
○ 14			1	1	1		0
○ 15			1	1	1	1	0
○ 16		1					3
○ 17		1				1	2
○ 18		1			1		1
○ 19		1			1	1	0
○ 20		1		1			0
○ 21		1		1		1	0
○ 22		1		1	1		0
○ 23		1		1	1	1	0
○ 24		1	1				2
○ 25		1	1			1	1
○ 26		1	1		1		0
○ 27		1	1		1	1	0
○ 28		1	1	1			0
○ 29		1	1	1		1	0
○ 30		1	1	1	1		0
○ 31		1	1	1	1	1	0
○ 32	1						3
○ 33	1					1	2
○ 34	1				1		1
○ 35	1				1	1	0
○ 36	1			1			0
○ 37	1			1		1	0
○ 38	1			1	1		0
○ 39	1			1	1	1	0
○ 40	1		1				2
○ 41	1		1			1	1
○ 42	1		1		1		0
○ 43	1		1		1	1	0
○ 44	1		1	1			0
○ 45	1		1	1		1	0
○ 46	1		1	1	1		0
○ 47	1		1	1	1	1	0
○ 48	1	1					3
○ 49	1	1				1	2
○ 50	1	1			1		1
○ 51	1	1			1	1	0
○ 52	1	1		1			0
○ 53	1	1		1		1	0
○ 54	1	1		1	1		0
○ 55	1	1		1	1	1	0
○ 56	1	1	1				2
○ 57	1	1	1			1	1
○ 58	1	1	1		1		0
○ 59	1	1	1		1	1	0
○ 60	1	1	1	1			0
○ 61	1	1	1	1		1	0
○ 62	1	1	1	1	1		0
○ 63	1	1	1	1	1	1	0

【図 8】

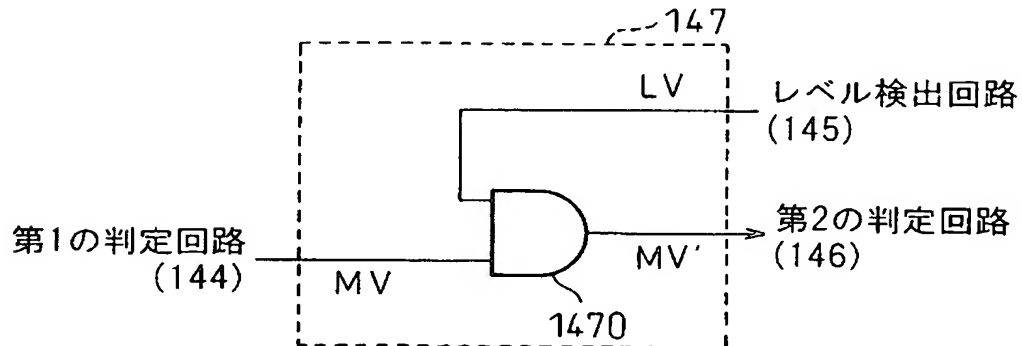
図 8 図3の画像処理回路における画像特徴判定部の一例を示すブロック図



【図10】

図10

図9の画像処理回路における動き検出補正回路の一例を概念的に示すブロック図



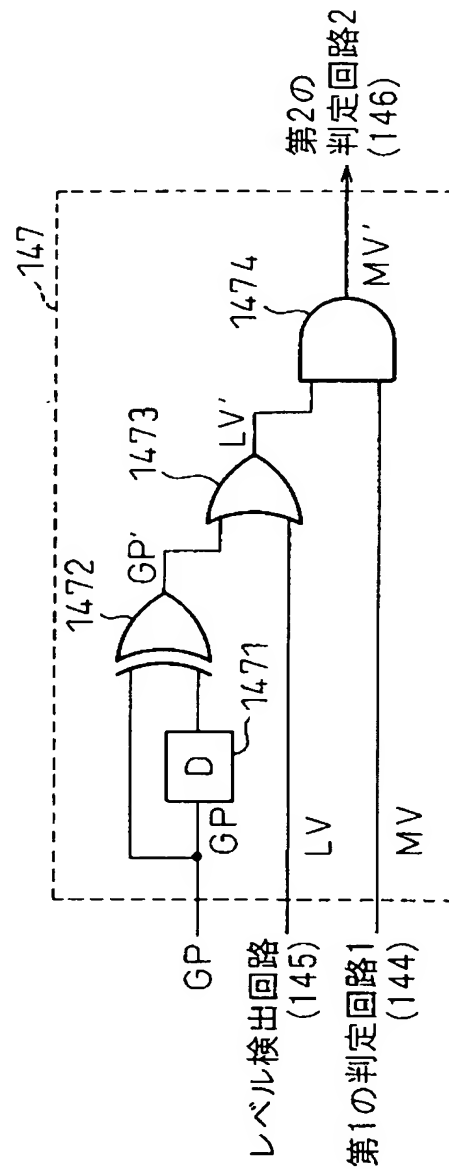
$$LV = 0 \Rightarrow MV' = 0$$

$$LV \neq 0 \Rightarrow MV' = MV$$

【図 11】

図 11

図9の画像処理回路における動き検出補正回路の他の例を概念的に示すブロック図



【図 12】

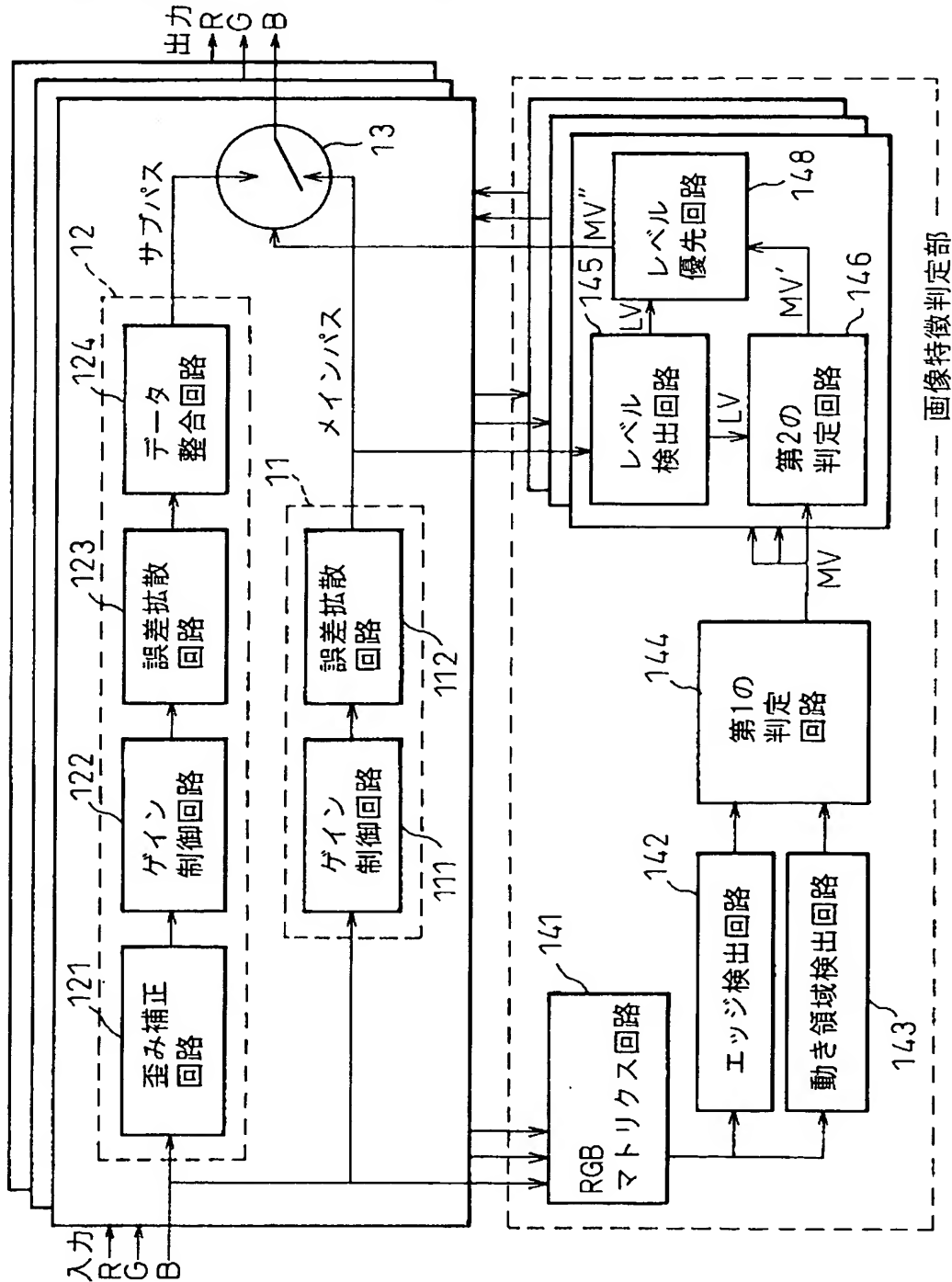
図12

図11の動き検出補正回路の動作を説明するための図

GS	LV	GP
1	0	0
2	0	0
3	1	0
4	0	1
5	0	1
6	3	1
7	0	2
8	0	2
9	0	2
10	1	2
:	:	:

【図13】

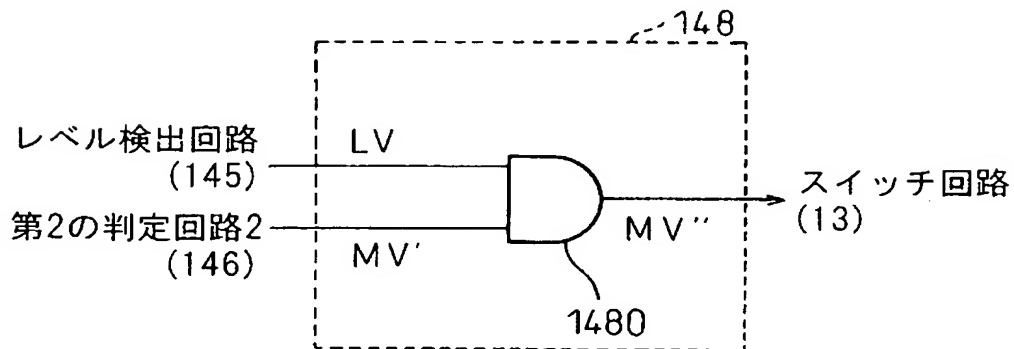
図13 本発明に係るプラズマディスプレイ装置の画像処理回路の他の実施例を示すブロック図



【図14】

図14

図13の画像処理回路におけるレベル優先回路の一例を概念的に示すブロック図



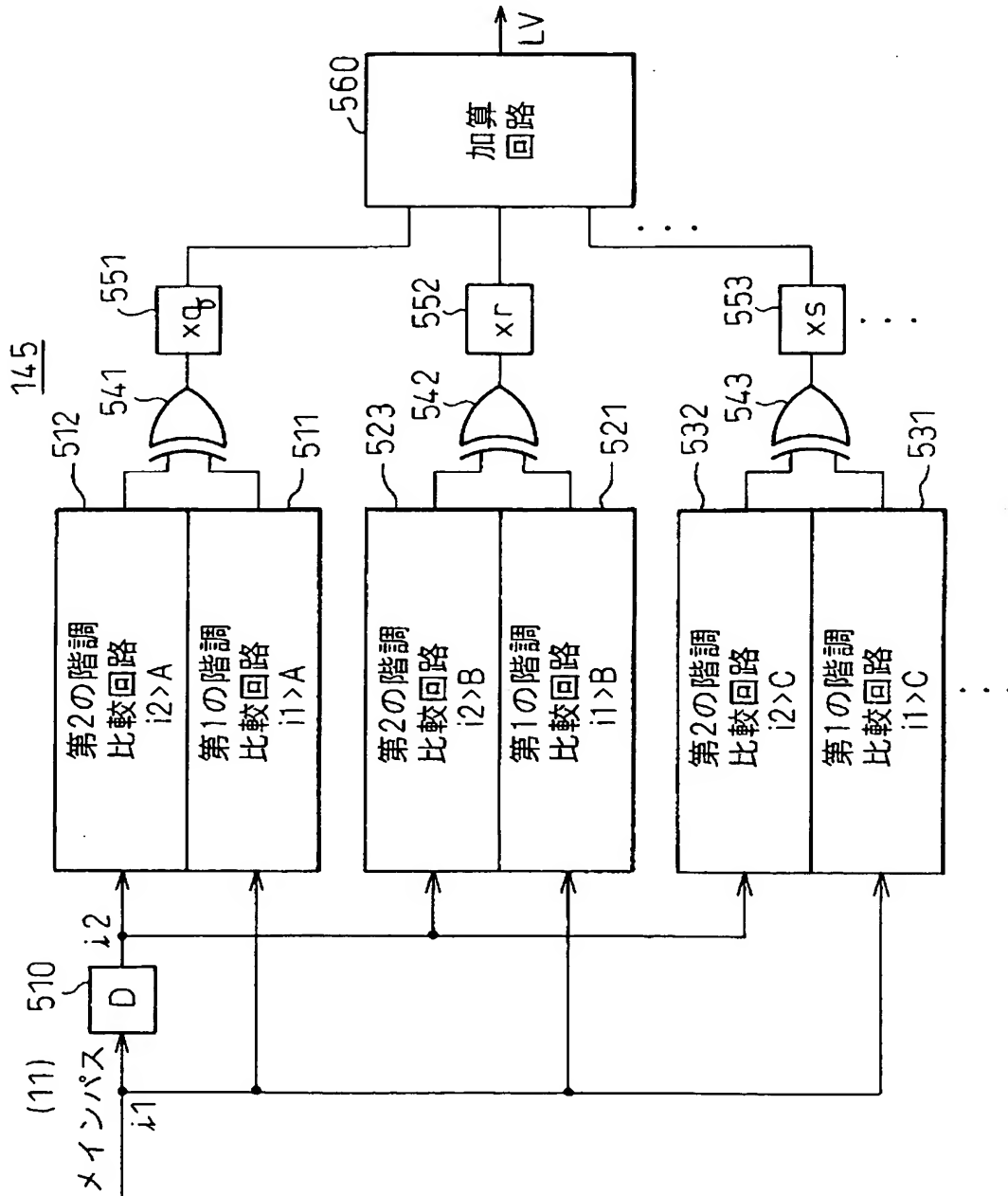
$$LV = 0 \Rightarrow MV' = 0$$

$$LV \neq 0 \Rightarrow MV'' = MV'$$

【図15】

図15

本発明に係るプラズマディスプレイ装置における画像処理回路のさらに他の実施例としてのレベル検出回路を概略的に示すブロック図





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来、動画疑似輪郭を低減するディスプレイ装置は、例えば、メインパスからサブパスへの切り替えを適切に行えずに画質が低下することがあった。

【解決手段】 第1の画像信号を生成するメインパス11と、第2の画像信号を生成するサブパス12と、該第1および第2の画像信号を切り替えて出力するスイッチ回路13と、動き領域を検出する動き領域検出回路143と、該動き領域検出回路の出力に従って第1の動き信号を出力する第1の判定回路144と、前記メインパスで特定の階調の画素を検出してレベル信号を出力するレベル検出回路145と、前記第1の動き信号および前記レベル信号を受け取って、該レベル信号に応じて第2の動き信号を出力する動き検出補正回路147と、前記第2の動き信号および前記レベル信号を受け取って、前記スイッチ回路に対して切り替え制御信号を出力する第2の判定回路146とを備えるように構成する。

【選択図】 図9

特願 2 0 0 3 - 1 8 8 0 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 9 1 3 2 7 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 9 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号

氏 名

富士通日立プラズマディスプレイ株式会社